

大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活的影响因素及预测模型构建

李 垒

解放军联勤保障部队第 960 医院 山东济南 250031

摘 要：目的：分析大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活的影响因素，并构建预测模型。方法：选取 2018 年 1 月~2024 年 9 月我院诊治的大面积皮肤损伤患者 97 例，按照术后 2 周的植皮存活情况分为存活良好组（植皮存活率 $\geq 70\%$ ）56 例和存活不良组（植皮存活率 $<70\%$ ）41 例，采用二元 Logistic 回归分析大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的危险因素，并根据二元 Logistic 回归结果构建预测模型。结果：经二元 Logistic 回归分析，年龄 ≥ 40 岁（OR=4.017，95% CI=1.108 ~ 14.558，P=0.034）、烧伤面积 $\geq 70\%$ （OR=7.171，95% CI=1.802 ~ 28.541，P=0.005）、烧伤指数 $\geq 41\%$ （OR=6.375，95% CI=1.373 ~ 29.601，P=0.018）、伤后入院时间 $\geq 6\text{h}$ （OR=3.632，95% CI=1.032 ~ 12.785，P=0.045）是大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的危险因素，术中纱布材质为聚酰胺双皱薄纱（OR=0.221，95% CI=0.058 ~ 0.847，P=0.028）是大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的保护因素。使用独立预测因子构建模型，Hosmer-Lemeshow 拟合度检验显示， $\chi^2=4.431$ ，P=0.729，模型预测大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的 AUC 为 0.919，95%CI 为 0.864 ~ 0.974，敏感度、特异度分别为 90.2%、83.9%，实际应用准确性为 86.6%；通过验证组的数据，采用 ROC 曲线分析模型验证组的 AUC 为 0.957，95%CI 为 0.888 ~ 1.000，敏感度、特异度分别为 92.9%、89.5%。结论：通过危险因素年龄、烧伤面积、烧伤指数、伤后入院时间、术中纱布材质构建的模型对大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良具有较高的预测价值。

关键词：Meek 植皮；大面积皮肤损伤；植皮存活；影响因素；预测模型

皮肤作为人体最大的器官，在保护体内组织和调节体温等方面起着至关重要的作用。然而，由于创伤、烧伤、感染或肿瘤切除等多种原因，皮肤可能会遭受大面积的损伤，导致功能丧失和外观畸形。为了修复这些皮肤缺损，植皮手术成为了一种常见的外科治疗方法。Meek 植皮技术是一种先进的植皮方法，特别适用于大面积皮肤损伤的患者。该技术通过特殊材料将皮片切割后，面积拓展 4-9 倍，可以封闭更大的创面，解决了大面积烧伤患者皮源不足的问题。与传统的微粒皮相比，Meek 植皮技术具有皮片着床快、存活率高、费用更低、不需要异体皮且创面愈合后疤痕更少等优点。然而，尽管 Meek 植皮技术具有诸多优势，植皮的存活情况仍然受到多种因素的影响。这些影响因素包括但不限于手术技术与植皮方式、植皮区域的血液循环和营养状况、患者的整体健康状况以及术后护理的细致程度等。因此，探讨大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活的影响因素，对于提高植皮手术的成功率和患者的康复质量具有重要意义。

本研究旨在分析大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活的影响因素，并构建预测模型。

1. 资料与方法

1.1 一般资料

2018 年 1 月~2024 年 9 月，选取我院诊治的大面积皮肤损伤患者 97 例。纳入标准：烧伤面积在总体表面积的一半及以上；至少存在 2 处皮肤正常；均在医院签署知情同意书；临床资料完整。排除标准：造血系统、心血管等严重疾病者；凝血功能存在障碍者；免疫系统功能存在障碍者；既往发生过神不组织的严重损伤者；发生严重感染者。

1.2 方法

按术后 2 周的植皮存活情况分为存活良好组（植皮存活率 $\geq 70\%$ ）56 例和存活不良组（植皮存活率 $<70\%$ ）41 例。

1.3 观察指标

收集患者一般资料，包含年龄（ <40 、 ≥ 40 ）、性别、BMI（正常、超重、肥胖）、居住地（城镇、农村）、受伤季节、

病因(水烫伤、火焰伤、化学伤)、烧伤面积、烧伤指数、取皮部位(头部、胸腹部)、吸入性损伤、糖尿病、高血压、心血管病、肝功能异常、吸烟史、酗酒史、伤后入院时间、术中纱布材质(常规棉质纱布、聚酰胺双皱薄纱)、术后感染、术后肺部并发症、术后严重疼痛。

1.4 统计学方法

以 SPSS 22.0 分析所有数据,计数资料表示为 $n(\%)$, 开展 χ^2 检验。危险因素(植皮存活不良)开展二元 Logistic 回归分析。采用 Hosmer-Lemeshow 评估风险预测模型的拟合优度, $P>0.05$, 表明模型工作效果良好;将确定的危险因素按照 3:1 随机分组(其中训练集 97 例,验证集 33 例),构建植皮存活不良的预测模型,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,曲线下面积(area under curve, AUC) >0.9 准确性较高。 $P<0.05$, 统计学有差异。

2. 结果

(1) 大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的单因素分析

存活不良组年龄 ≥ 40 岁比例、居住地为农村比例、烧伤面积 $\geq 70\%$ 比例、烧伤指数 $\geq 41\%$ 比例、伤后入院时间 $\geq 6h$ 比例、术中纱布材质为常规棉质纱布比例、术后严重疼痛比例和存活良好好相比更高($P<0.05$), 存活不良组其余因素和和存活良好好相比无统计学意义($P>0.05$)。

(2) 大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的危险因素分析

经二元 Logistic 回归分析, 年龄 ≥ 40 岁($OR=4.017$, $95\% CI=1.108 \sim 14.558$, $P=0.034$)、烧伤面积 $\geq 70\%$ ($OR=7.171$, $95\% CI=1.802 \sim 28.541$, $P=0.005$)、烧伤指数 $\geq 41\%$ ($OR=6.375$, $95\% CI=1.373 \sim 29.601$, $P=0.018$)、伤后入院时间 $\geq 6h$ ($OR=3.632$, $95\% CI=1.032 \sim 12.785$, $P=0.045$) 是大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的危险因素, 术中纱布材质为聚酰胺双皱薄纱($OR=0.221$, $95\% CI=0.058 \sim 0.847$, $P=0.028$) 是大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的保护因素。

(3) 大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的 Logistics 回归预测模型的构建

构建大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的预测模型, 模型预测概率 $P = 1 / \{ 1 + e^{[-3.828 + 1.391 \times \text{年龄} \geq 40 \text{ 岁} + 1.970 \times \text{烧伤面积} \geq 70\% + 1.852 \times \text{烧伤指数}$

$\geq 41\% + 1.290 \times \text{伤后入院时间} \geq 6h - 1.511 \times \text{术中纱布材质(聚酰胺双皱薄纱)}] \}$ 。Logistic 回归模型预测大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的 AUC 为 0.919, $95\% CI$ 为 0.864 ~ 0.974, 敏感度、特异度分别为 90.2%、83.9%, 实际应用准确性为 86.6% (84/97)。Hosmer-Lemeshow 拟合度检验显示, $\chi^2=4.431$, $P=0.729$ 。

(4) 大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的 Logistics 回归预测模型的验证

通过验证组的数据, 采用 ROC 曲线分析模型验证组的 AUC 为 0.957, $95\% CI$ 为 0.888 ~ 1.000, 敏感度、特异度分别为 92.9%、89.5%。

3. 讨论

大面积皮肤损伤是临床常见的严重创伤之一, 其治疗难度较大, 尤其是当烧伤面积广泛时, 自体皮肤的匮乏给治疗带来了巨大挑战。Meek 植皮技术作为一种先进的植皮方法, 能够通过特殊材料将皮片切割后拓展面积, 从而封闭更大的创面, 解决了大面积烧伤患者皮源不足的问题。然而, 植皮后的存活情况一直是困扰医生和患者的难题。为了提高 Meek 植皮后植皮的存活率, 深入研究其影响因素并构建有效的预测模型显得尤为重要。

本研究经单因素分析显示, 存活不良组年龄 ≥ 40 岁比例、居住地为农村比例、烧伤面积 $\geq 70\%$ 比例、烧伤指数 $\geq 41\%$ 比例、伤后入院时间 $\geq 6h$ 比例、术中纱布材质为常规棉质纱布比例、术后严重疼痛比例和存活良好好相比更高($P<0.05$), 表明上述指标与大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良密切相关, 产生影响。本研究进一步经二元 Logistic 回归分析, 年龄 ≥ 40 岁、烧伤面积 $\geq 70\%$ 、烧伤指数 $\geq 41\%$ 、伤后入院时间 $\geq 6h$ 是大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的危险因素, 术中纱布材质为聚酰胺双皱薄纱是保护因素, 与王宁研究结果相符, 其研究结果显示, 年龄 ≥ 40 岁、术中使用常规棉质纱布、烧伤面积 $\geq 70\%$ 、感染并发症均是导致患者 Meek 植皮术后创面愈合缓慢的影响因素。分析原因为: ①年龄 ≥ 40 岁: 随着年龄的增长, 人体的新陈代谢和免疫功能逐渐下降。这可能导致植皮后的愈合速度减慢, 且更易受到感染。老年患者可能由于机体储备能力下降, 对植皮手术的耐受性降低, 从而增加了植皮存活不良的风险。②烧伤面积 $\geq 70\%$: 大面积的烧伤会导致机体水分、电解质和蛋白质的大量丢失, 引发低

血容量性休克、水电解质紊乱和营养不良等严重后果。这些因素都会直接影响植皮后的存活率。此外,大面积烧伤后的创面感染风险也显著增加,进一步影响植皮的存活。③烧伤指数 $\geq 41\%$:烧伤指数是反映烧伤严重程度的重要指标。烧伤指数越高,说明烧伤越严重,对机体的损伤也就越大。这会导致植皮后创面的愈合速度减慢,且更易发生感染,从而影响植皮的存活。④伤后入院时间 $\geq 6h$:伤后入院时间的长短直接影响患者的治疗效果。伤后长时间未得到及时救治会导致烧伤创面的污染加重,感染风险增加。此外,长时间的缺血和缺氧状态也会对机体造成进一步的损伤,从而降低植皮的存活率。⑤术中纱布材质为聚酰胺双皱薄纱:聚酰胺双皱薄纱是一种人工合成的材料,具有良好的透气性和保湿性能。作为植皮的载体和固定支架,它可以有效地避免皮片发生重叠或移位,有利于创面的引流和防止感染。此外,聚酰胺双皱薄纱还能减少创面的水分蒸发,保持创面的湿润环境,有利于细胞的生长和修复。这些因素共同作用,提高了植皮的存活率。因此,了解上述因素及其影响机制有助于医生在手术前对患者进行全面的评估,制定个性化的治疗方案,从而提高植皮的存活率。

另外,本研究使用独立预测因子构建模型,经 Hosmer-Lemeshow 拟合度检验显示, $\chi^2=4.431$, $P=0.729$,模型预测大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良的 AUC 为 0.919,95%CI 为 0.864 ~ 0.974,敏感度、特异度分别为 90.2%、83.9%,实际应用准确性为 86.6%;通过验证组的数据,采用 ROC 曲线分析模型验证组的 AUC 为 0.957,95%CI 为 0.888 ~ 1.000,敏感度、特异度分别为 92.9%、89.5%。表明通过危险因素年龄、烧伤面积、烧伤指数、伤后入院时间、术中纱布材质构建的模型对大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良具有较高的预测价值,这与张鹏研究结果基本一致。原因可能是首先,这些危险因素和保护因素均是基于临床经验和统计学分析得出的,它们与植皮存活不良之间存在显著的关联性。年龄、烧伤面积和烧伤指数能够直观反映患者的生理状态和伤情严重程度,伤后入院时间则体现了救治的时效性,而术中纱布材质的选择则直接影响到手术效果和创面修复。其次,该模型通过综合考虑多个因素,能够更全面地评估患者的风险状况。这种综合评估方式比单一因素评估更为准确,因为它能够捕捉到不同因素之间的相互作用和影响。最后,该模型能够为医生提供科学的决策支持。

医生可以根据模型预测的结果,为患者制定个性化的治疗方案,从而降低植皮存活不良的风险,提高治疗效果。因此,该模型具有较高的预测价值,能够为大面积皮肤损伤患者的 Meek 植皮手术提供有力的指导。

综上所述,通过危险因素年龄、烧伤面积、烧伤指数、伤后入院时间、术中纱布材质构建的模型对大面积皮肤损伤患者 Meek 植皮后植皮存活不良具有较高的预测价值。但是,本研究也存在局限性,如样本量有限和影响因素考虑不全面等。未来可通过扩大样本量以提高结果的普适性,并深入分析并纳入更多潜在的影响因素以完善预测模型。通过这些改进措施,使研究更具科学性和实用价值。

参考文献:

- [1] 江碧川,高优,郭志谦,等.邮票皮、Meek 皮在大面积烧伤患者创面修复作用中的对比[J].中国医师杂志,2020,22(10):1533-1536.
- [2] Noureldin MA, Said TA, Makeen K, et al. Comparative study between skin micrografting (Meek technique) and meshed skin grafts in paediatric burns.[J]. Burns. 2022;48(7):1632-1644.
- [3] 张高飞,刘文军,王迪,等.微粒皮和 Meek 微型皮片移植修复大面积深度烧伤创面临临床效果的荟萃分析[J].中华烧伤杂志,2020,36(7):560-567.
- [4] Zhang P, Wang W, Hu G, et al. A Retrospective Study of Factors Influencing the Survival of Modified Meek Micrografting in Severe Burn Patients.[J]. J Burn Care Res. 2021;42(2):331-337.
- [5] Rijpmma D, Claes K, Hoeksema H, et al. The Meek micrograft technique for burns; review on its outcomes: Searching for the superior skin grafting technique.[J]. Burns. 2022;48(6):1287-1300.
- [6] 王宁,李亮,孙岩伟,等.大面积深度烧伤患者植皮术后创面愈合能力及其影响因素研究[J].中国医疗美容,2020,10(9):71-75.
- [7] 周祖军,赵子刚.大面积深度烧伤患者 Meek 植皮术后延迟愈合的危险因素分析[J].系统医学,2023,8(14):22-25.
- [8] 曾琴,贺译贤,叶操.切削痂植皮术联合负压创面治疗技术治疗大面积烧伤创面临临床效果及相关影响因素分析[J].中国美容医学,2021,30(11):8-11.
- [9] 梁显南,颜帅.碱性成纤维细胞生长因子联合 Meek 植皮术修复严重烧伤创面的效果及皮片存活危险因素分析

[J]. 中国美容医学, 2023, 32(4): 22-25.

[10] 刘丁井, 黄书润, 欧阳容兰. 削痂植皮术对深度烧伤患者瘢痕外观和愈合时间的影响及相关因素分析 [J]. 中国美容医学, 2021, 30(2): 73-76.

[11] 张鹏. 严重烧伤患者 Meek 皮片存活影响因素的分析及改善措施探索 [D]. 陆军军医大学, 2022.

[12] 黄和民, 杨芳, 罗贵月. Meek 植皮术联合碳纤维敷料修复大面积烧伤创面 [J]. 中国美容医学, 2023, 32(2): 71-74.

[13] 樊兴. 成年大面积烧伤患者预后影响因素的病例对照研究 [D]. 吉林大学, 2022.

[14] 张鹏, 原莉莉, 罗佳, 等. 严重烧伤患者 Meek 植皮术后皮片存活情况的影响因素及其预测价值 [J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(3): 243-249.

[15] 牛雪涛, 赵举辉, 李子标. Meek 植皮术联合纳米银敷料治疗在大面积烧伤创面修复中的应用 [J]. 海南医学, 2023, 34(5): 646-649.

作者简介:

李垒 (1990—), 男, 汉族, 本科, 研究方向: 创伤骨科、大面积皮肤损伤的修复、老年髋部骨折。